

Учреждение-разработчик:

**ГУ Республиканский Специализированный Научно-Практический
Медицинский Центр Кардиологии МЗ РУз**

Составитель:

Шарипов Исламжан Маматханович - к.м.н., с.н.с. отделения
кардиохирургии ГУ РСНПМЦК

Под редакцией Академика АН РУз Курбанова Р.Д.

Рецензенты:

1. **Алиев Ш.М.** - д.м.н., руководитель отделения хирургии сочетанной патологии сердца ГУ РСНПМЦХ им.академика В.Вахидова
2. **Амиркулов Б.Д.** - д.м.н., руководитель отделения ЭФИ ГУ РСНПМЦК

Методические рекомендации рассмотрены на заседании УС РСНПМЦК

Протокол №__ 2 __ от _____ 28.02.2019 _____

Ученый секретарь ГУ РСНПМЦК

Бекбулатова И.Р.

Краткая аннотация:

Методические рекомендации посвящены различным аспектам хирургического лечения ишемической болезни сердца у больных высокого хирургического риска. Предназначено для широкого круга врачей, прежде всего кардиохирургов, кардиологов, терапевтов, врачей общей практики и студентов медицинских вузов. Материалы, приведенные в рекомендациях, основаны на результатах многоцентровых клинических исследований, рекомендаций европейского и американского обществ кардиологии и сердечно-сосудистых хирургов, а также на опыте отделения кардиохирургии Республиканского Специализированного Научно-Практического Медицинского Центра Кардиологии МЗ РУз.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

Первые операции коронарного шунтирования, выполненные в 60-е – 70-е годы прошлого столетия были операциями на работающем сердце без искусственного кровообращения и кардиopleгии [1,6]). Однако, в силу большой технической сложности, нестандартизированной хирургической техники эти методики не получили широкого распространения. В то же самое время, Favaloro продемонстрировал возможности выполнения реваскуляризации миокарда на неподвижном и «сухом» операционном поле, т.е. в условиях искусственного кровообращения (ИК) и кардиopleгии (КП). Благодаря стандартизированной хирургической технике и легкости обучения и контроля, операции АКШ в условиях ИК и КП приобрели всеобщее мировое признание и быстро стали золотым стандартом реваскуляризации миокарда. В дальнейшем, несколько десятилетий выполнения операций АКШ в условиях ИК и КП выявили ряд осложнений, связанных как непосредственно с самой процедурой ИК и КП, так и с подключением пациента к аппарату ИК (канюляция магистральных сосудов и наложение зажима на аорту). Вследствие этого многочисленные взоры были вновь обращены к возможности выполнения операций АКШ на работающем сердце без ИК и КП, которое также относится к категории минимально-инвазивной хирургии сердца [2-4,6,7]. Появление коммерчески доступных стабилизаторов миокарда, позиционеров сердца и интракоронарных шунтов положило начало бурному развитию этого направления кардиохирургии в начале 2000-х годов. Однако, несмотря на два десятилетия широкого распространения по всему миру операций АКШ на работающем сердце, практически все вопросы, связанные с этой сферой, остаются дискуссионными, не уточнены показания и противопоказания к этим операциям, клиническое применение не нашло отражения в ведущих американских и европейских руководствах [5,8].

К настоящему времени проведены более 30 рандомизированных ретроспективных и проспективных исследований, посвященных различным аспектам реваскуляризации миокарда на работающем сердце. Также опубликовано не менее 7 мета-анализов, также исследующих данную тематику [2,6]. Достоверно показано, что при приблизительно одинаковых показателях в среднесрочном и отдаленном периодах, выполнение АКШ в условиях работающего сердца достоверно снижает объем периоперационных трансфузий крови и ее компонентов, сопровождается значительным сокращением времени пребывания в отделении реанимации и госпитального периода. За счет элиминации системного воспалительного ответа значительно сокращается показатель осложнений, связанных с дыхательной системой и почками, достоверно снижается частота периоперационных инфарктов миокарда и мозговых осложнений. Больные раньше активизируются и период их реабилитации значительно сокращается. Особенно преимущества выполнения операций на работающем сердце проявляются у пациентов высокого риска (поражения ствола левой коронарной артерии и его эквиваленты, инфаркт миокарда и компрометированный левый желудочек,

выраженная сопутствующая патология). Также показано, что на 25% снижаются общие финансовые затраты на одного больного. Таким образом, выполнение операций АКШ на работающем сердце обосновано многочисленными исследованиями, посвященными техническим, медицинским и организационно-экономическим аспектам этой проблемы.

ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА.

Используется стандартный анестезиологический мониторинг, включающий контроль инвазивных системного и центрального венозного давлений, ЭКГ, сатурации и др. Также нами применялась техника высокой торакальной эпидуральной анальгезии. Стандартным и наиболее популярным является срединный стернотомный доступ. У всех больных выделяется левая внутренняя грудная артерия (ЛВГА) – так называемая «маммарная» артерия. Параллельно вторым хирургом выделяется большая подкожная вена бедра (БПВБ) или левая лучевая артерия (ЛА). Нами у части больных (70 больных) БПВБ выделялась мини-инвазивным эндоскопическим путем с использованием эндоскопической стойки фирмы Carl Storz. Для вскрытия перикарда используется стандартный перевернутый «Т»-разрез. Гепарин вводится из расчета 1-1.5 мг/кг веса больного (до достижения значений АСТ >300 сек).

Основным фактором успеха при выполнении операции АКШ на работающем сердце является правильная техника позиционирования и стабилизации сердца. Важную роль при этом играет правильное положение операционного стола. Для каждой зоны (коронарного бассейна) применяется свое положение. Так, для реваскуляризации передней межжелудочковой артерии (ПМЖВ) используется незначительный поворот (10° - 20°) направо (в сторону хирурга). Для доступа к диагональной артерии (ДВ) такой поворот направо комбинируется с подъемом головного конца стола на 20° - 30° . Для доступа к стволу правой коронарной артерии (ПКА) используется незначительный поворот (20° - 30°) стола влево (от хирурга). Иногда, для большего удобства, можно незначительно поднять головной конец. Для визуализации задней межжелудочковой ветви ПКА (ЗМЖВ) используется наклон головного конца стола на 20° - 30° . Для доступа к ветвям огибающей артерии (ОА) наклон головного конца стола сочетается с поворотом его на 20° - 30° вправо (к хирургу).

Для позиционирования сердца мы используем глубокий перикардиальный шов-держалку (шов по R.Lima), посредством манипуляции которого нам удастся получить доступ к различным поверхностям сердца (Рис.1-4). При необходимости (в случае проблем с визуализацией латеральной поверхности сердца для доступа к артериям бассейна ОА могут накладываться дополнительные полуглубокие перикардиальные держалочные швы около устьев левых верхней и нижней легочных вен. В случае, если посредством этих маневров, нам не удастся получить доступ к задне-нижней и латеральной поверхностям сердца (Рис.5) – мы прибегаем к использованию вакуумного

позиционера сердца (Starfish, Medtronic Minneapolis, MN). Для стабилизации миокарда сердца в области наложения анастомоза используются стабилизаторы миокарда (Octopus 4 Tissue Stabilizer; Medtronic, Minneapolis, MN). Посредством наложения в проксимальной и дистальной частях целевой артерии силиконовых швов-удавок производится временная окклюзия коронарной артерии. Всегда необходимо стараться использовать интракоронарные (Рис.6) шунты (ClearView Intracoronary Shunt; Medtronic).

Последовательность реваскуляризации коронарных артерий различается в зависимости от наличия (или отсутствия) окклюзированных артерий, степени выраженности стенозов, необходимости использования сложных хирургических техник, предпочтений оперирующего хирурга и реакции гемодинамики на позиционирование сердца и другие манипуляции. Реваскуляризацию начинают с окклюзированной артерии-реципиента (как правило, это бывают ПМЖВ или ПКА. Если окклюзированных артерий нет – реваскуляризацию начинают с ПМЖВ. В зависимости от предпочтений хирурга, у части больных вначале конструируют все дистальные анастомозы, только после этого переходят к выполнению проксимальных анастомозов. Также мы используем комбинированную технику реваскуляризации – когда вначале выполняются один-два дистальных анастомоза (к передней бассейнам ПМЖВ и ПКА), затем все проксимальные анастомозы – как правило три (в том числе для бассейна ОА). После этого закачиваем выполнение оставшихся дистальных анастомозов (для артерий латеральной поверхности сердца – ДВ и ОА). При использовании этой техники реваскуляризация артерий латеральной стороны сердца (системы ОА и ДВ) выполняется только после того, как артерии передней стороны (бассейны ПМЖВ и ПКА) были реваскуляризованы и получают кровоснабжение. Это позволяет приступить к шунтированию наиболее сложной части коронарного русла (зона ОА на латеральной поверхности сердца) более-менее стабилизировав кровоснабжение сердца путем налаживания кровотока к ПМЖВ и зоне ПКА. Данная техника позволяет достичь более стабильной гемодинамики и более высокой толерантности сердца к позиционированию латеральной стороны сердца.

Если планируется использование техники “aorta-no-touch”, вначале формируют Т- или Y-графт путем анастомозирования лучевой артерии (ЛА) (или венозного кондуита) к ЛВГА. При использовании этой техники последовательность наложения дистальных анастомозов выглядит следующим образом: ДВ (анастомоз бок-в-бок) – ПМЖВ (конец-в-бок); далее ветви ОА и ПКА (все анастомозы по типу бок-в-бок, а самый последний – конец-в-бок). При этой технике после каждого завершеного дистального анастомоза запускается кровоток к артерии-реципиенту и таким образом, по мере продвижения операции кровоснабжение миокарда увеличивается, гемодинамика становится все более стабильной, а толерантность сердца к позиционированию его становится все выше. **В этом заключается одно из**

важных преимуществ выполнения операций АКШ на работающем сердце перед выполнением их стандартно в условиях ИК и КП.

По завершении конструирования всех шунтов мы проводим ультразвуковую флоуметрию (по принципу Transit-time flow measurement) по вновь-созданным шунтам (AureFlo, Transonic, USA). Это позволяет произвести оценку объемных и качественных характеристик кровотока по шунтам, и при необходимости, вовремя произвести ревизию шунтов.

Как правило, мы нейтрализуем только половина дозы гепарина, если нет избыточного кровотечения.

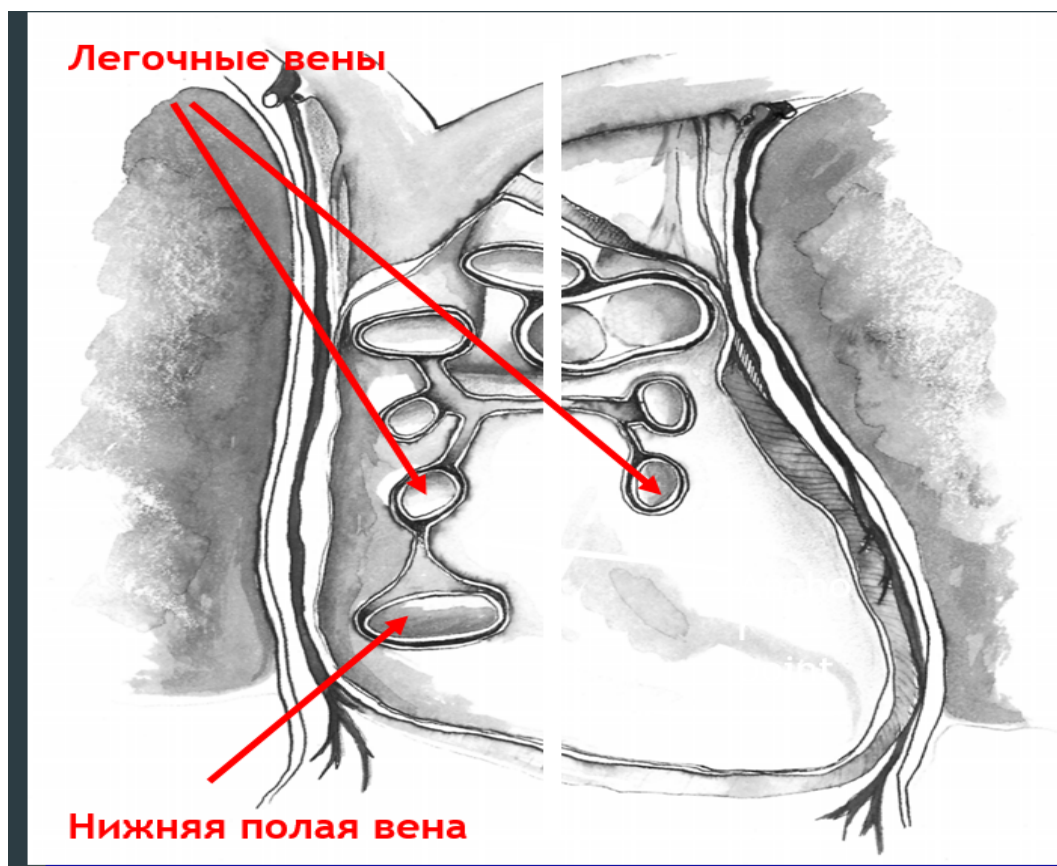


Рис.1. Ориентиры для расположения глубокого перикардального шва-держалки по R.Lima

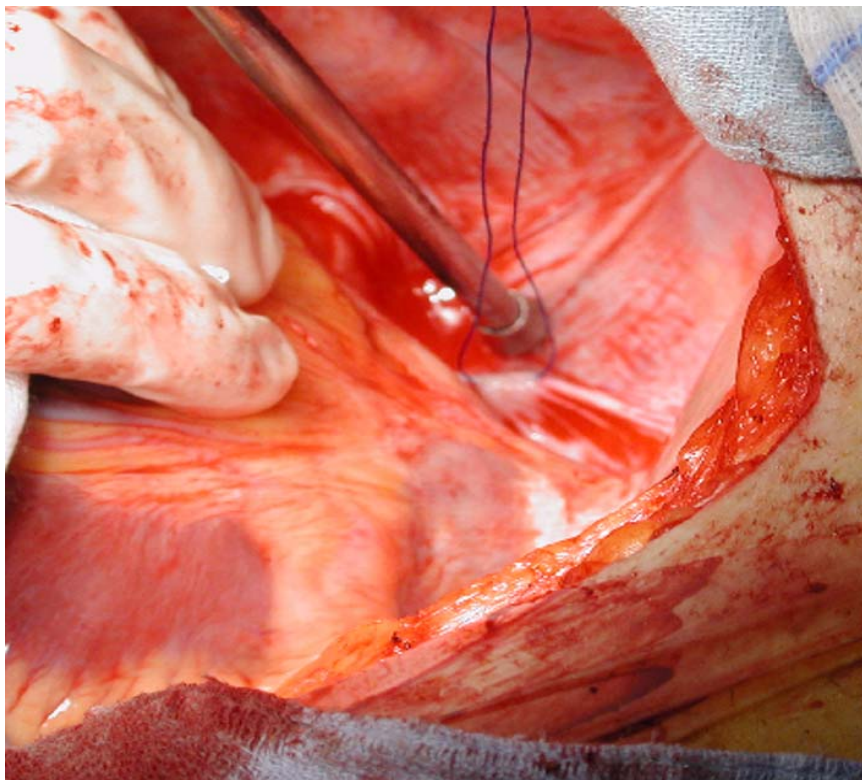


Рис.2. Глубокий перикардальный шов-держалка по R.Lima.

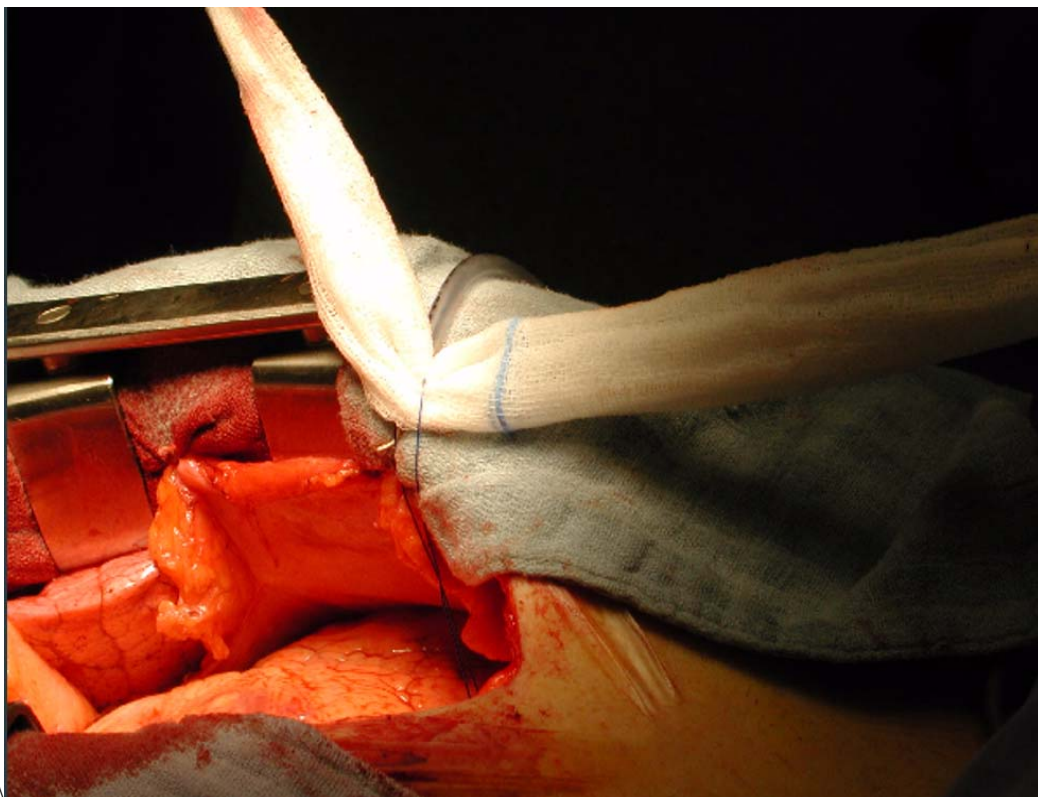


Рис.3. Марлевый тампон, проведенный через шов Lima.

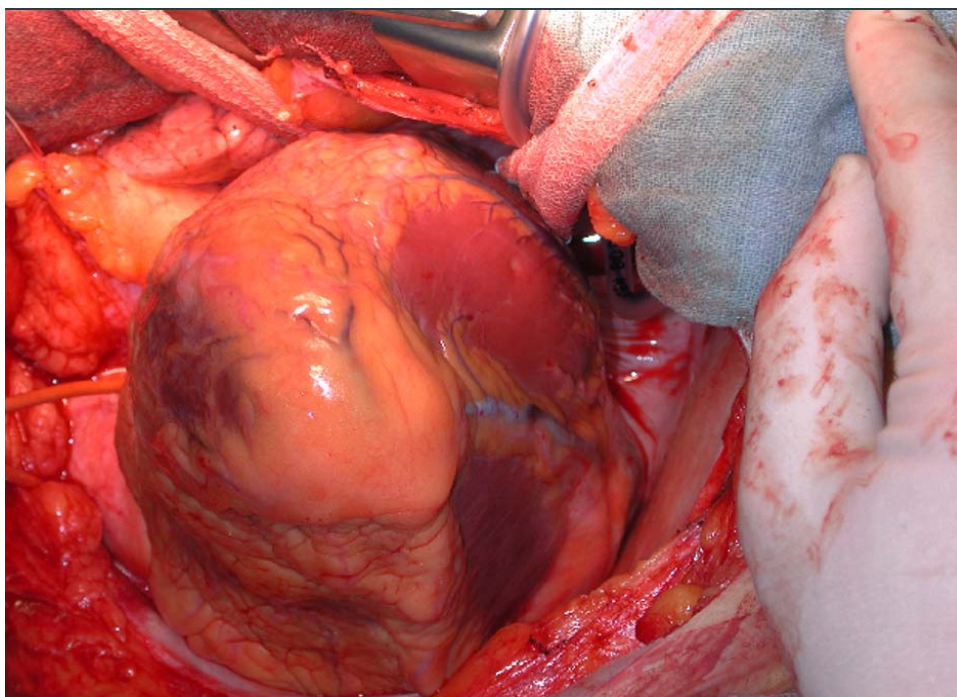


Рис.4. Полностью вывихнутое (энуклеированное) из полости перикарда сердце. У хирурга есть свободный доступ на латеральную и задне-нижнюю поверхности сердца.

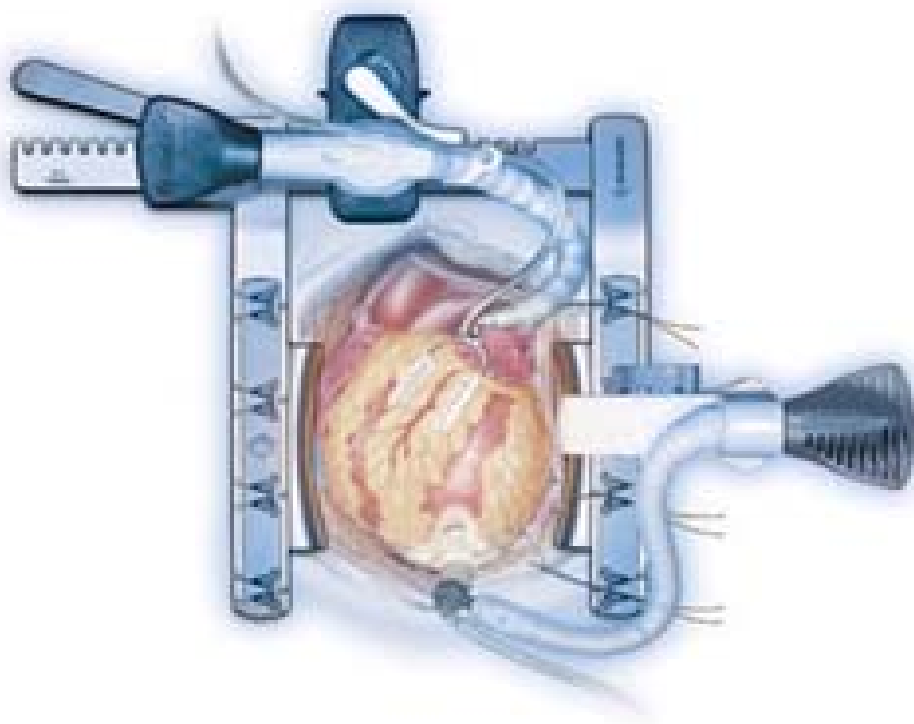


Рис.5. Схема использования позиционера сердца и стабилизатора миокарда при реваскуляризации латеральной и задне-боковой поверхности сердца.

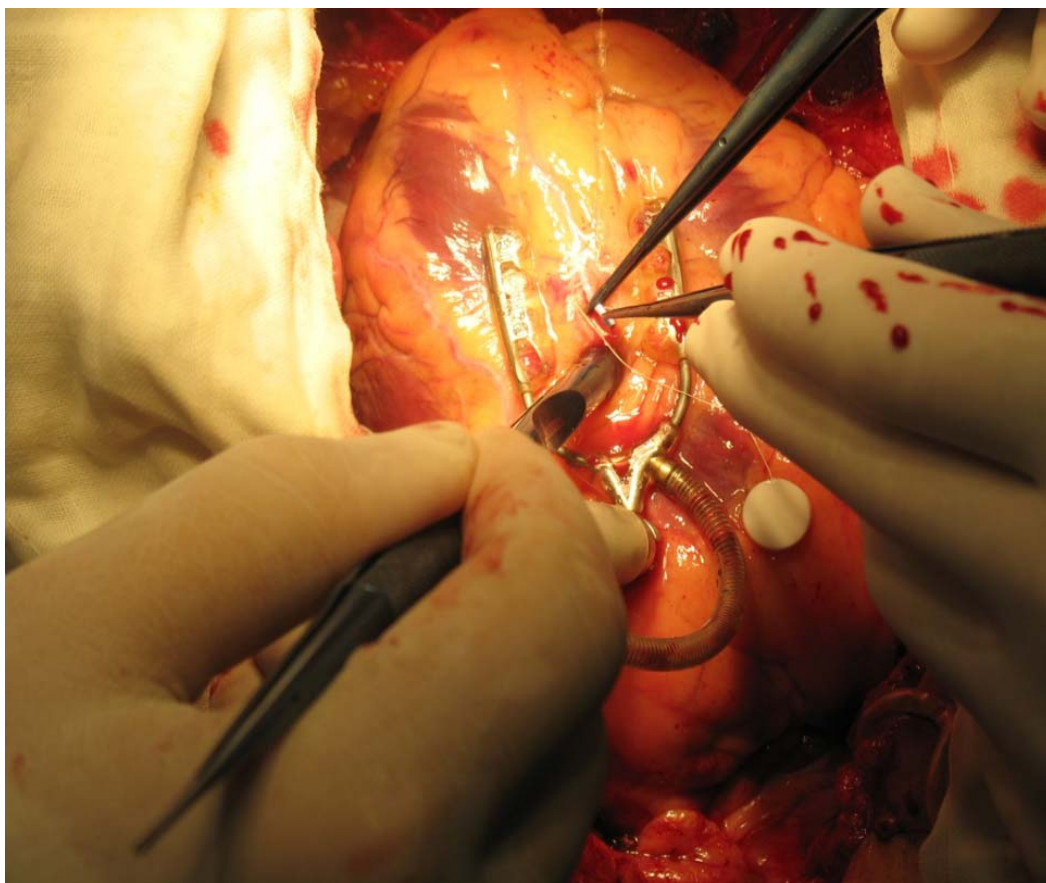


Рис.6. Введение интракоронарного шунта в область стабилизированной средней трети передней межжелудочковой артерии (ПМЖА).

КРИТЕРИИ ВЫСОКОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО РИСКА.

Определение высокого хирургического риска в литературе очень широкое и включает различные подгруппы пациентов. Сюда относятся значение EuroSCORE \geq 5, дисфункция левого желудочка (ЛЖ), атероматозная аорта, возраст старше 70 лет, стволовое поражение левой коронарной артерии (ЛКА), диабет, почечная недостаточность, хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), заболевания печени, нарушения свертывающей системы крови и пациенты, отказывающиеся от переливания крови и ее компонентов (свидетели Иеговы).

АКШ НА РАБОТАЮЩЕМ СЕРДЦЕ У БОЛЬНЫХ СО СТВОЛОВЫМ ПОРАЖЕНИЕМ.

Со времен начала операций аорто-коронарного шунтирования отмечалось особое отношение хирургов к факту наличия у пациентов поражения ствола левой коронарной артерии, проявлявшееся в особых требованиях к предоперационной тактике, анестезиологическому пособию, особенностях хирургической техники и послеоперационного ведения. И после начала выполнения операций АКШ на работающем сердце в начале 2000гг хирурги также относились настороженно к пациентам со стволовым поражением ЛКА [8]. Это также нашло отражение в создании специальных

инструментов и техник для выполнения операций АКШ у больных со стволочным поражением [9]. Операции в условиях работающего сердца без ИК считались достаточно сложными у этой категории больных в силу низкой толерантности к малейшим гемодинамическим изменениям (которые часто могут возникать при вывихивании сердца из полости перикарда и других манипуляциях на работающем сердце). Тем не менее, по сообщениям некоторых авторов [10-12], операции АКШ на работающем сердце у больных со значимым поражением ствола ЛКА являются безопасными и могут выполняться с приблизительно одинаковыми показателями осложнений и летальности.

Мы изучили результаты операций у 270 больных, подвергнутых в нашем Центре операции АКШ на работающем сердце [13]. Больные в зависимости от наличия или отсутствия поражения ствола ЛКА были разделены на 2 группы: I группа – 124 (44,9%) пациентов с наличием стволочного поражения ЛКА и II группа – 146 (55,1%) без поражения ствола коронарного русла. Изучение клиничко-демографических показателей в группах показало (табл. 1), что распределение показателей пациентов в обеих группах было относительно гомогенным.

Таблица 1. Предоперационные клиничко-демографические показатели.

№	Параметр	I группа (n=124)	II группа (n=146)	p
1	Женский пол	22 (17,8%)	24 (16,4%)	0,833
2	Средний возраст	60,2±9,3 лет	59,3±6,3 лет	0,567
3	Ожирение	40 (32,2%)	59 (40,4%)	0,294
4	ХОБЛ	24 (19,3%)	54 (36,9%)	0,03
5	Сахарный диабет	38 (30,6%)	52 (35,6%)	0,522
6	Хроническая болезнь почек	7 (5,6%)	15 (10,3%)	0,304
7	ИМ в анамнезе	95 (76,6%)	107 (73,2%)	0,642
8	ОКС	31 (25,0%)	13 (8,9%)	0,016
9	КДД ЛЖ (мм)	56,7±7,7	57,3±7,9	0,954
10	КДО ЛЖ (мл)	165,4±60,3	166,3±58,3	0,934
11	ФВ ЛЖ	54,5±10,1%	54,9±10,1%	0,848
12	III-IV класс по NYHA	119 (95,9%)	126 (86,3%)	0,122
13	III Класс стенокардии по ССА	60 (48,4%)	89(60,9%)	0,202
14	IV класс стенокардии по ССА	64 (51,6%)	57 (39,1%)	0,202
15	Баллы по EuroScore add	4,32±2,6	3,43±2,7	0,06
16	Процент по EuroScore log	4,63±4,8%	3,83±4,0%	0,06

Во II группе было больше пациентов с ХОБЛ – 36,9% пациентов, в то время как в I группе таких пациентов было 19,3% (p<0,05). Также у пациентов

I группы было больше пациентов с нестабильной стенокардией и в острой фазе инфаркта миокарда – 25% в I группе против 8,9% во II группе ($p < 0,05$), что связано, на наш взгляд, с особенностями поражения коронарного русла у больных I группы.

Средняя продолжительность операции составила около 255 минут в I группе и 264 минут во II группе (Табл.2). Изучение интраоперационных данных не выявило каких-либо значимых отличий. Среднее число шунтов на операцию составило 3,07 в I группе и 3,02 во II группе.

Таблица 2. Интраоперационные данные

№	Параметр	I группа (n=124)	II группа (n=146)	p
1	Время операции, мин	255,14±55,0	264,8±56,1	0,337
2	Использование ЛВГА (ПВГА)	124 (100%)	146 (100%)	0,943
3	Среднее число шунтов	3,07±0,7	3,02±0,8	0,829
4	4 и более шунтов	29 (23,4%)	26 (17,8%)	0,681
5	Секвенциальная техника	9 (7,3%)	22 (15,1%)	0,132
6	Композитные шунты	18 (14,5%)	9 (6,2%)	0,123
7	Техника «ПМЖВ сначала»	86 (69,4%)	121 (82,9%)	0,089
8	Средняя кровопотеря, мл	596,4±228,5	554,6±197,6	0,285
9	Интраоперационные осложнения:	11 (8,9%)	22 (15,1%)	0,668
10	Конверсия на ИК	4 (3,2%)	7 (4,8%)	0,539

В обеих группах приблизительно у 21-22% больных была использована сложная хирургическая техника в виде секвенциальных и композитных шунтов. Частота нефатальных интраоперационных осложнений в обеих группах составила 8,9% в I группе и 15,1% во II группе, разница по этому показателю в группах была статистически недостоверной. Как правило, здесь преобладали желудочковые экстрасистолы, срыв на фибрилляцию предсердий интраоперационно и снижение гемодинамических показателей, потребовавшее подключения вазопрессоров. У 4 (3,2%) пациентов I группы интраоперационно произошла конверсия (переход) на искусственное кровообращение, в то время как этот показатель у больных II группы составил 4,8% - (7 пациентов). Статистически достоверной разницы по этому показателю в двух группах не было выявлено.

В непосредственном послеоперационном периоде у 40 (32,2%) пациентов I группы и у 45 (30,8%) II группы была необходима инотропная поддержка до полного восстановления нормальных показателей сердечно-сосудистой системы (Табл.3). При этом продолжительность ее варьировала в пределах 3,0 и 2,6 часов.

Table 3. Послеоперационные данные

№	Параметр	I группа (n=124)	II группа (n=146)	p
1	Инотропная поддержка	40 (32,2%)	45(30,8%)	0.982
2	Время инотропной поддержки, ч	3,0 ± 6,57	2,6±6,15	0.729
3	Время ИВЛ, ч	6,4 ± 4,1	5,6 ± 3,1	0.173
5	Трансфузия эрмасы, мл	347,1±182,0	338,7±162,5	0,566
6	Трансфузия СЗП, мл	432,21±135,5	422,2±132,7	0,752
7	Фибрилляция предсердий	7 (5,6%)	9 (6,2%)	0.584
8	Кровотечение, в тч реэксплорация средостения	2 (1,6%)	1 (0,7%)	0.584
9	Поверхностная раневая инфекция	1 (0,8%)	1 (0,7%)	0.584
10	Периоперационный ИМ	1 (0,8%)	1 (0,7%)	0.584
11	Неврологические нарушения	0 (0%)	1 (0,7%)	0.584
12	Пребывание в ОРИТ, ч	53,6 ± 19,4	52,1 ± 20,8	0,665
13	Койко-дни после операции	6,2 ± 1,4	6,9 ± 3,4	0,043
14	Летальность	1 (0,8%)	1 (0,7%)	0,455

Дальнейшее изучение особенностей послеоперационного периода не выявило статистически достоверной разницы по продолжительности искусственной вентиляции легких (ИВЛ), объемам гемо- и плазмотрансфузии, и по частоте и характеру осложнений послеоперационного периода. Средняя продолжительность пребывания пациентов в отделении хирургической реанимации составила 53,6 часов в I группе и 52,1 часов во второй группе. Средняя продолжительность госпитального периода после операции составила 6,2 дня у пациентов I группы, а пациентов II группы этот показатель составил в среднем 6,9 дней ($p < 0,05$). Госпитальная летальность составила в I группе 0,8% (1 пациент), а во второй группе – 0,7% (1 пациент). Статистически значимой разницы по этому показателю не было выявлено.

Таким образом, наличие стволового поражения коронарного русла не является дополнительным фактором риска, осложняющим выполнение у этой группы больных АКШ на работающем сердце. Операция АКШ на работающем сердце у этой группы больных являются безопасным методом и могут выполняться без ущерба полноте реваскуляризации миокарда с такой же низкой летальностью, как и у больных группы низкого риска.

АКШ НА РАБОТАЮЩЕМ СЕРДЦЕ У БОЛЬНЫХ С EUROSCORE \geq 5.

Калькулятор хирургического риска EuroSCORE среди всех факторов риска отличается на наш взгляд своей емкостью. Высчитывая хирургический риск на основе наличия (отсутствия) 18 различных параметров - он включает

в себя большую часть индивидуальных параметров (возраст, женский пол, дисфункция левого желудочка, почечная недостаточность, ХОБЛ и др). И в целой серии исследований значение EuroSCORE \geq 5 баллов принимается в качестве основного показателя высокого хирургического риска [14-23]. В исследовании Best Bypass Surgery Trial [14] 341 пациент с трехсосудистым поражением коронарного русла и со значением EuroSCORE \geq 5 баллов был рандомизирован на проведение операции АКШ на работающем сердце без ИК (основная группа) и АКШ в условиях ИК и КП (контрольная группа). Не было зафиксировано статистически достоверной разницы в уровне больших сердечно-сосудистых осложнений (MACCE). При изучении 30-дневной летальности было показано почти двухкратное снижение летальности в группе АКШ на работающем сердце (3,4% против 6,7%), хотя эта разница и не достигла статистической достоверности ($p=0,21$). Еще одним калькулятором хирургического риска является калькулятор Американского торакального общества – STS surgical risk calculator, наиболее распространенный в Северной Америке, Австралии и др. странах Азиатско-Тихоокеанского региона. J.Puskas с соавторами [16] провели ретроспективный анализ результатов операций 14766 пациентов, разделенных на 2 группы (группа АКШ на работающем сердце – 7083 (48%) пациента и группа АКШ в условиях ИК и КП – 7683 (52%)). Пациенты в каждой группе были разделены на 4 подгруппы в соответствии со значением риска хирургического вмешательства. Дальнейший анализ показал, что результаты операций у больных в первых двух подгруппах с низким хирургическим риском не различались статистически достоверно между двумя группами. То есть выполнение операций АКШ на работающем сердце у больных низкого риска не демонстрировало преимуществ в плане осложнений и летальности перед выполнением АКШ в условиях ИК и КП у таких больных. А вот при дальнейшем изучении результатов операций у третьей подгруппы каждой группы (со средне-высоким риском) и четвертых подгрупп (с самым высоким хирургическим риском) было выявлено значимое снижение летальности у больных после операций АКШ на работающем сердце (OR 0,62 и OR 0,45 соответственно для третьей и четвертой подгрупп; $p<0,001$). Было показано, что наиболее четко эффект от выполнения операции АКШ на работающем сердце проявляется у больных средне-высокого и высокого хирургического риска. Также была выявлена характерная особенность выполнения реваскуляризации на работающем сердце – с увеличением предсказанного калькулятором хирургического риска реальная летальность не возрастала, в то время как после операций АКШ в условиях ИК и КП реальная летальность возрастала соответственно предсказанному калькулятором хирургическому риску (см.Рис.7).

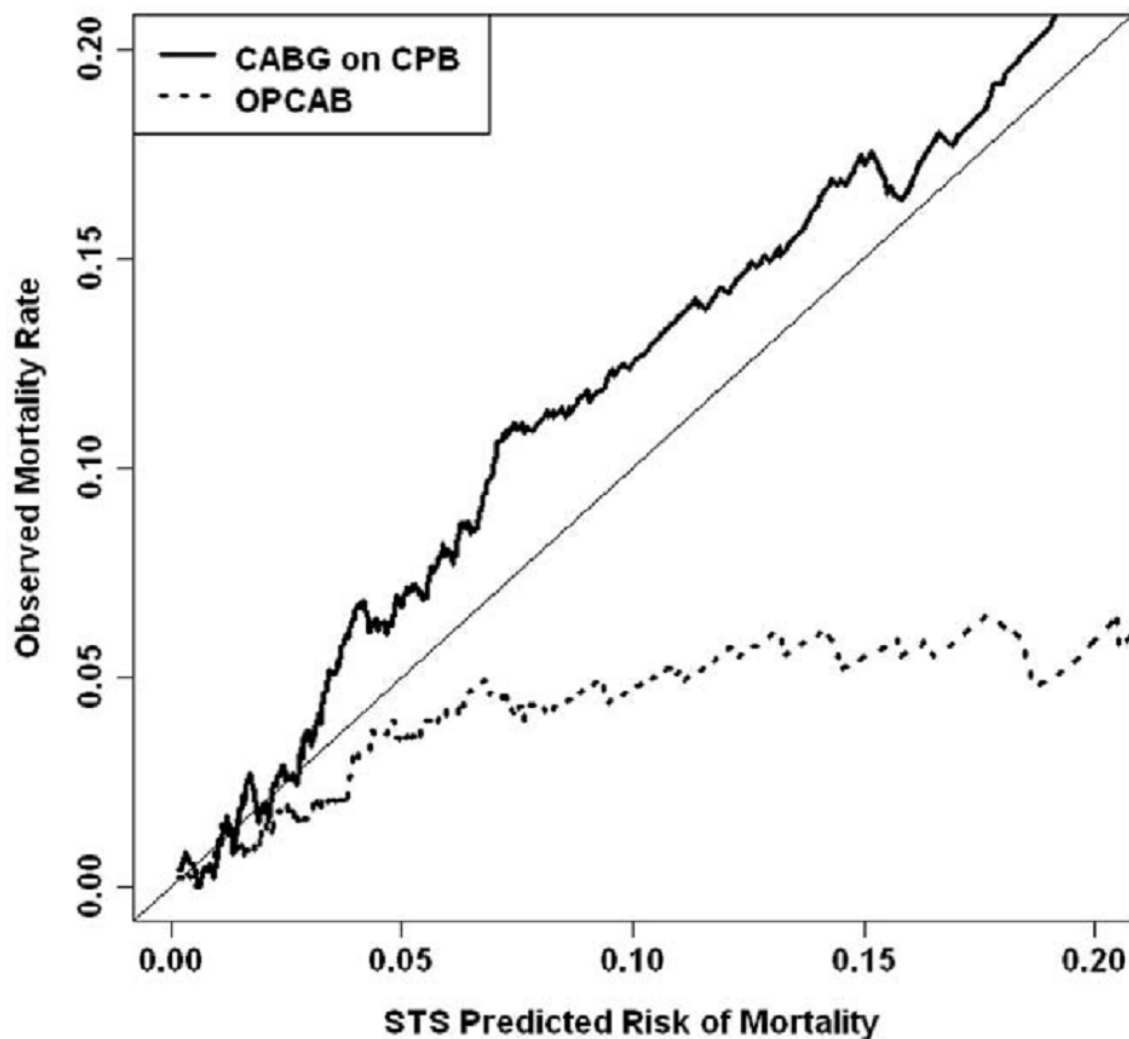


Рис.7. Соотношение реальной летальности по отношению к предсказанной риск-калькулятором после операций АКШ на работающем сердце и в условиях ИК и КП (Puskas J., Thourani V. et al. Off-pump coronary artery bypass disproportionately benefits high-risk patients// Ann Thorac Surg 2009; 88: 11427.)

Мы изучили результаты 310 операций аорто-коронарного шунтирования на работающем сердце без использования ИК, оперированных в 2015-2017гг. В зависимости от значения хирургического риска по шкале EuroSCORE больные были разделены на 2 группы: I группа – 130 (41,9%) пациентов группы высокого хирургического риска (EuroSCORE \geq 5) и II группа – 180 (58,1%) пациентов низкого хирургического риска (EuroSCORE $<$ 5). При изучении исходных (предоперационных) клинико-демографических параметров пациентов (Табл.4) было выявлено, что пациенты I группы были более возрастными, с большей долей лиц женского пола, с более распространенным атеросклеротическим поражением, в т.ч. каротидного бассейна, с более высоким функциональным классом стенокардии и хронической сердечной недостаточности, с более высокой долей лиц в острой стадии ИМ и более

высоким риском оперативного вмешательства, рассчитанного на основе риск-стратификатора EuroSCORE.

Таблица 4. Предоперационные клинико-демографические показатели

№	Параметр	I группа (n=130)	II группа (n=180)	p
1	Женский пол	30 (23,1%)	20 (11,1%)	0,005
2	Возраст	63,98±6,8	57,84±6,1	<0,001
3	Ожирение	41 (31,5%)	68 (38,0%)	0,489
4	ХОБЛ	46 (35,4%)	41 (22,8%)	0,015
5	Сахарный диабет	45 (34,6%)	49 (27,4%)	0,245
6	Хроническая болезнь почек	22 (16,9%)	16 (8,9%)	0,033
7	ИМ в анамнезе	101 (77,7%)	113 (62,8%)	0,015
8	Острый период ИМ	44 (34,1%)	10 (5,6%)	<0,001
9	Поражение коронарного русла трехсосудистое	100 (83,3%)	141 (85,5%)	0,877
10	Поражение ствола или его эквивалент	56 (47,1%)	74 (45,1%)	0,747
11	КДД ЛЖ (мм)	57,7±10,9	55,1±6,3	0,009
12	КДО ЛЖ (мл)	174,8±66,2	146,9±39,7	<0,001
13	ФВ ЛЖ	51,9±11,2%	56,8±8,5%	<0,001
14	ФВ ЛЖ<45%	40 (30,8%)	23 (12,8%)	<0,001
15	III-IV Класс по NYHA	123 (95,3%)	154 (85,5%)	0,020
16	III Класс стенокардии CCS	27 (20,8%)	109 (60,6%)	<0,001
17	IV Класс стенокардии CCS	102 (78,5%)	69 (38,3%)	<0,001
18	Баллы по EuroScore add	6,5±1,5	2,4±1,3	<0,001
19	Процент по EuroScore log	7,29±4,39%	1,93±0,73%	<0,001

ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; ИМ – инфаркт миокарда; КДД – конечно-диастолический диаметр; КДО – конечно-диастолический объем; ФВ – фракция выброса; CCS – Канадское сердечно-сосудистое общество;

По основным интраоперационным характеристикам (Табл.5) между двумя группами не было статистически достоверных отличий. Среднее число шунтов на пациента было достаточно высоким – 3,12 и 3,13 шунтов на пациента в обеих группах соответственно. Также не различался достоверно уровень интраоперационных осложнений. Единственным достоверным различием между двумя группами оказалось, что все конверсии на ИК произошли в группе высокого риска (3,8% против 0%). Однако, дальнейший анализ показал, что это не отразилось на уровне осложнений и госпитальной летальности (Табл.6).

Таблица 5. Интраоперационные показатели

№	Параметр	I группа (n=130)	II группа (n=180)	p
1	Время операции, мин	232,2±61,1	228,0±50,3	0,505
2	Использование ЛВГА(ПВГА)	130 (100%)	180 (100%)	0,977
3	Среднее число шунтов	3,12±0,7	3,13±0,8	0,956
4	4 и более шунтов	30 (23,0%)	53 (29,5%)	0,346
5	Секвенциальная техника	15 (11,5%)	29 (16,2%)	0,259
6	Композитные шунты	11 (8,5%)	11 (6,1%)	0,389
7	Техника «ПМЖВ сначала»	98 (76,6%)	129 (72,1%)	0,376
8	Комбинированная техника шунтирования	39 (30,0%)	67 (37,2%)	0,420
9	Средняя кровопотеря, мл	527,6±261,2	483,6±185,7	0,087
10	Интраоперационные осложнения:	7,7%	3,3%	0,372
11	Конверсия на ИК	5 (3,8%)	0 (0,0%)	0,008

ЛВГА – левая внутренняя грудная артерия; ПВГА – правая внутренняя грудная артерия; ПМЖВ – передняя межжелудочковая ветвь левой коронарной артерии;

При изучении послеоперационного периода (Табл.6) было выявлено, что больные I группы в непосредственном послеоперационном периоде в 2 раза чаще нуждались в инотропной поддержке (51,5% против 26,8%). Также она была более продолжительной (6,6 против 2,6 часов). ИВЛ продолжалась в среднем на 1 час дольше, чем у больных II группы. Также на 1 день дольше была средняя продолжительность нахождения пациентов I группы в стационаре после операции. По всем остальным параметрам послеоперационного периода, в т.ч. структуре и частоте основных осложнений и летальности статистически значимой разницы выявлено не было. Госпитальная летальность в I группе составила 1,5% (при ожидаемой 7,29%), а во II группе – 1,2% (при ожидаемой 1,93%).

Таблица 6. Послеоперационные показатели

№	Параметр	I группа (n=130)	II группа (n=180)	p
1	Необходимость в инотропной поддержке	51,5%	26,8%	<0,001
2	Время инотропной поддержки, ч	6,6 ± 10,9	2,6±6,4	<0,001
3	Продолжительность ИВЛ, часы	6,8 ± 4,1	5,0 ± 2,2	<0,001
4	Дренажные потери (1-ые сутки)	352,2±179,0	371,8±177,0	0,343
5	Трансфузия эрмассы, мл	32,9±118,9	37,6±136,4	0,758
6	Трансфузия СЗП, мл	300,8±244,3	280,5±205,7	0,432
7	Осложнения, в т.ч.:	18,5%	7,2%	0,074
8	Геморрагические, в т.ч. ревизия средостения	3 (2,3%)	2 (1,2%)	0,074
9	Периоперационный ОИМ	0 (0%)	2 (1,2%)	0,074
10	Пароксизм ФП	4 (3,1%)	5 (2,8%)	0,074
11	Неврологические нарушения	1 (0,8%)	0 (0%)	0,074
12	Острая почечная недостаточность	1 (0,8%)	1 (0,6%)	0,074
13	Пневмония	3 (2,3%)	1 (0,6%)	0,074
14	Поверхностная раневая инфекция	5 (3,8%)	1 (0,6%)	0,074
15	Медиастинит	0 (0,8%)	1 (0,6%)	0,074
16	Летальность	2 (1,5%)	2 (1,2%)	0,763
17	Время пребывания в ОРИТ, час	49,2±23,4	46,6±18,8	0,287
18	Выписка (дней после операции)	8,2±2,9	6,8±1,9	<0,001

ИВЛ – искусственная вентиляция легких; СЗП – свежемороженая плазма; ОИМ – острый инфаркт миокарда; ФП – фибрилляция предсердий; ОРИТ – отделение реанимации

Таким образом, наши результаты также подтверждают значительно более низкие показатели госпитальной летальности после операций АКШ на работающем сердце у больных высокого хирургического риска (по сравнению с высчитанными на основе риск-калькулятора EuroSCORE) и подтверждают тенденцию оставаться на неизменно низком уровне несмотря на возрастание предсказанного риск-калькулятором хирургического риска.

СЛОЖНАЯ ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА НА РАБОТАЮЩЕМ СЕРДЦЕ

Проблема безопасности использования техники секвенциального и композитного шунтирования является достаточно дискуссионной проблемой несмотря на уже 50-летнюю историю развития коронарной хирургии [24-30]. Она не получила широкого распространения по ряду причин: в связи с технической сложностью наложения таких шунтов, зависимостью кровоснабжения всей системы шунтов от одного-двух источников кровоснабжения (что при технических погрешностях наложения проксимальных анастомозов интраоперационно или в непосредственном послеоперационном периодах может привести к краху функционирования всей системы в целом и обусловить тяжелые осложнения). Кроме того, есть опасения, что в отдаленном послеоперационном периоде при развитии атероматозного процесса в венозных шунтах или интимальной гиперплазии в проксимальном сегменте – вся конструкция шунтов может оказаться под угрозой [31-34]. С другой стороны, широкое распространение технологий стентирования коронарных артерий, стентирования хронических окклюзий и др. обусловило в последние десятилетия изменение типичного профиля кардиохирургического пациента. Современные пациенты на реваскуляризацию миокарда более возрастные, с большей долей коморбидных состояний, патологией периферических сосудов (как артериальных, так и венозных) и т.д. Кроме этого, свою лепту в этот процесс вносит также развитие минимально-инвазивных методик и доступов, распространение с 2000-х годов технологии реваскуляризации миокарда на работающем сердце без использования аппарата ИК. В особенности, на техниках композитного и секвенциального шунтирования держится современная хирургия тотальной артериальной реваскуляризации с использованием техники “aorta-no touch” [30].

В отделении кардиохирургии Республиканского Специализированного Научно-Практического Медицинского Центра Кардиологии за период 2015-2017 гг. выполнено 310 операций аорто-коронарного шунтирования на работающем сердце. Больные, в зависимости от использования сложных техник шунтирования, были разделены на 2 группы: I группа – 67 (21,6%) пациентов, у которых во время операции была использована сложная хирургическая техника и II группа – 243 (78,4%) пациентов, у которых была использована стандартная хирургическая техника. Изучение клинико-демографических показателей в группах показало (Табл. 7), что обе группы были относительно гомогенными по распределению основных параметров. Единственная статистически достоверная разница была выявлена нами при изучении разницы в группах по половому признаку. Так, в I группе лиц женского пола было в три раза меньше, чем во II группе (6,0% против 18,9% во II группе).

Таблица 7. Клинико-демографические показатели больных до операции

№	Параметр	I группа (n=67)	II группа (n=243)	P
1	Женский пол	4 (6,0%)	46 (18,9%)	0,011
2	Возраст	59,2±6,9	60,7±7,1	0,128
3	Ожирение	24 (35,9%)	85 (35,1%)	0,386
4	ХОБЛ	22 (32,8%)	65 (26,7%)	0,326
5	Сахарный диабет	21 (31,3%)	73 (30,2%)	0,847
6	Хроническая болезнь почек	7 (10,4%)	31 (12,8%)	0,610
7	ИМ в анамнезе	49 (73,1%)	165 (67,9%)	0,478
8	Острая стадия ИМ	12 (17,9%)	42 (17,4%)	0,927
9	Стволовое поражение ЛКА	32 (49,2%)	98 (45,0%)	0,544
10	КТИ, %	47,4±7,5	49,5±6,3	0,123
11	КДО ЛЖ, мл	161,4±37,8	158,1±58,4	0,363
12	ФВ ЛЖ, %	54,0±8,9	54,9±10,3	0,497
13	III-IV класс по NYHA	58 (86,6%)	219 (90,5%)	0,223
14	IV класс стенокардии CCS	41 (61,2%)	130 (53,5%)	0,093
15	EuroScore add, баллы	3,79±2,36	4,19±2,3	0,242
16	EuroScore log, в процентах	3,77±3,9	4,29±3,9	0,342

ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; ИМ – инфаркт миокарда; ЛКА – левая коронарная артерия; КТИ – кардио-торакальный индекс; КДО – конечно-диастолический объем; ФВ – фракция выброса; CCS – Канадское кардио-васкулярное общество;

У больных I группы достоверно больше было выполнено операций многососудистого шунтирования, время операции, среднее количество шунтов на пациента и средняя кровопотеря были также достоверно больше у больных I группы (Табл.8). Однако, несмотря на это, общий уровень осложнений, объем гемо- и плазматрансфузии, а также показатель конверсии между двумя группами достоверно не различались.

Таблица 8. Интраоперационные данные

№	Параметр	I группа (n=67)	II группа (n=243)	p
1	Время операции, мин	261,0±58,6	221,1±50,9	<0,001
2	Использование ЛВГА (ПВГА)	67 (100%)	243 (100%)	0,628
3	Среднее число шунтов на операцию	3,7±0,9	3,0±0,6	<0,001
4	4 и более шунтов	42 (62,7%)	41 (16,9%)	<0,001
5	Секвенциальная техника	44 (65,7%)	0 (0%)	<0,001
6	Композитные шунты	22 (32,9%)	0 (0%)	<0,001
7	Техника «ПМЖВ сначала»	55 (83,3%)	172 (71,4%)	0,04
8	Комбинированная техника шунтирования	28 (41,8%)	78 (32,1%)	<0,001
9	Средняя кровопотеря, мл	563,6±235,6	484,9±214,2	0,010
10	Трансфузия эрмассы, мл	23,6±75,2	17,7±78,4	0,598
11	Трансфузия СЗП, мл	337,9±210,6	311,3±229,8	0,394
12	Интраоперационные осложнения:	8 (11,9%)	39 (16%)	0,71
13	Конверсия на ИК	1 (1,5%)	4 (1,6%)	0,930

ЛВГА – левая внутренняя грудная артерия; ПВГА – правая внутренняя грудная артерия; ПМЖВ – передняя межжелудочковая ветвь левой коронарной артерии; ЖТ – желудочковая тахикардия; ФЖ – фибрилляция желудочков; ИК- искусственное кровообращение; ФП – фибрилляция предсердий;

Дальнейшее изучение непосредственного послеоперационного периода не выявило никаких статистически достоверных различий в течении послеоперационного периода у больных обеих групп. Ни в плане инотропной поддержки, ни общей кровопотери, ни объема гемо- и плазмотрансфузии и других факторов. Также нами не было выявлено различий в частоте и характере осложнений, а также в показателях госпитальной летальности. Однако, нам необходимо учитывать, что в I группе было выполнено значительно больше операций с количеством шунтов 4 и более (62,7% против 16,9%), а среднее количество шунтов на операцию составило 3,7 против 3,0 шунтов во II группе. И самое главное, в I группе у всех больных была использована сложная хирургическая техника в виде использования секвенциальной техники, создания сложных композитных графтов (Т- и Y-графтов), в том числе полностью артериальных. Также в нескольких случаях была использована техника тотальной артериальной реваскуляризации с применением техники “aorta-no-touch” – когда все шунты были подключены к единственному источнику кровоснабжения – левой ВГА.

Таблица 9. Послеоперационные данные

№	Параметр	I группа (n=179)	II группа (n=131)	p
1	Инотропная поддержка	91 (37,6%)	24 (35,8%)	0,754
2	Время инотропной поддержки, ч	5,04 ± 10,1	4,10 ± 8,5	0,440
3	Продолжительность ИВЛ, часы	6,15 ± 4,5	5,59 ± 2,8	0,243
4	Дренажные потери (1-ые сутки)	381,0 ± 170,2	358,8 ± 179,9	0,370
5	Трансфузия эрмассы, мл	24,8 ± 99,6	38,8 ± 136,7	0,441
6	Трансфузия СЗП, мл	316,4 ± 226,4	281,4 ± 221,4	0,256
7	Осложнения:			0,444
8	Без осложнений	57 (85,1%)	216 (88,9%)	0,444
9	Геморрагические, в т.ч. ревизия средостения	1 (1,5%)	4 (1,6%)	0,444
10	Периоперационный ОИМ	1 (1,5%)	1 (0,4%)	0,444
11	Пароксизмы ФП	3 (4,5%)	6 (2,5%)	0,444
12	Неврологические нарушения	1 (1,5%)	0 (0%)	0,444
14	Тромбоз шунтов	1 (1,5%)	0 (0,0%)	0,444
15	Пневмония	0 (0,0%)	4 (1,6%)	0,444
16	Поверхностная раневая инфекция	2 (3,0%)	4 (1,6%)	0,444
17	Медиастинит	0 (0%)	2 (0,8%)	0,444
18	Летальность	1 (1,5%)	3 (1,2%)	0,444
19	Время пребывания в ОРИТ, час	45,9 ± 22,0 (11-114)	48,2 ± 20,5 (12-138)	0,434
20	Выписка (дней после операции)	7,0 ± 1,7	7,5 ± 2,6	0,153

ИВЛ – искусственная вентиляция легких; СЗП – свежемороженная плазма; ОИМ – острый инфаркт миокарда; ФП – фибрилляция предсердий; ОРИТ – отделение реанимации;

Таким образом, можно заключить, что использование сложной хирургической техники при выполнении операций АКШ на работающем сердце является безопасным методом, позволяющим выполнять безопасно операции с большим количеством шунтов (в отличии от группы со стандартной хирургической техникой).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Операции АКШ на работающем сердце можно выполнять безопасно у больных высокого хирургического риска (поражение ствола ЛКА, EuroSCORE \geq 5) с примерно одинаковыми показателями осложнений и летальности без ущерба полноте реваскуляризации миокарда.

Основным фактором успешности проведения операции является правильная техника позиционирования сердца с использованием специальных положений хирургического стола, использования глубоких перикардальных швов, специальных коммерчески доступных моделей позиционеров сердца и стабилизаторов миокарда.

Всегда необходимо стараться использовать интракоронарные шунты.

В зависимости от типа поражения коронарного русла последовательность наложения шунтов может варьировать. Наиболее выгодной, с точки зрения гемодинамической стабильности, является комбинированная техника шунтирования.

Использование техник секвенциального и композитного шунтирования позволяет безопасно выполнять операции при многососудистом шунтировании (4 и более шунтов).

ЛИТЕРАТУРА

1. Cartier R. Off-pump coronary artery bypass surgery//Landes Bioscience, USA.- 2005.- p.12.
2. Godinho A.S., Alves A.S. et al. On-Pump versus off-pump coronary-artery bypass surgery: a meta-analysis// Arq Bras Cardiol 2012; 98(1): 87-94.
3. Buffolo E., Nelson J., Branco R., Gerola L.R., et al. Off-pump myocardial revascularization: critical analysis of 23 years' experience in 3,866 patients// Ann Thorac Surg 2006; 81:85–9.
4. Sellke F.W., Louis M. Chu L.M., Cohn W.E., MD. Current state of surgical myocardial revascularization// Circ J 2010; 74: 1031 – 1037.
5. Chamberlain M.H., Ascione R. et al. Evaluation of the effectiveness of off-pump coronary artery bypass grafting in high-risk patients: an observational study// Ann Thorac Surg 2002; 73; 1866–73.
6. Shahzad G.Raja, Amrani M. Off-pump coronary artery bypass grafting: outcomes, concerns and controversies. Nova Science publishers, USA.- 2012.- p.146-149.
7. Turner W.F. “Off-pump” coronary artery bypass grafting: the first one hundred cases of the rose city experience// Ann Thorac Surg 1999; 68: 1482–5.
8. Stamou S.C., Corso P.J. Coronary revascularization without cardiopulmonary bypass in high-risk patients: a route to the future// Ann Thorac Surg 2001; 71: 1056-61.
9. Singh S.Kumar, Kumar A., et al. A novel cardiac positioning device for left main coronary stenosis// Ann Thorac Surg 2012; 93:682-683.
10. Suzuki T., Asai T. et al. Left main coronary artery disease does not affect the outcome of off-pump coronary artery bypass grafting// Ann Thorac Surg 2010; 90: 1501-6.
11. Thomas G.N., Koffidis T. et al. Off-pump coronary bypass grafting is safe and efficient in patients with left main disease and higher euroscore// Eur J Cardio-thorac Surg 2009; 36:616-620.
12. Emmert M.Y., Salzberg S.P et al. Routine off-pump coronary artery bypass grafting is safe and feasible in high-risk patients with left main disease// Ann Thorac Surg 2010; 89: 1125–30.
13. Sharipov I., Yarbekov R., Omonov S. et al. Effects of the presence of left main coronary artery disease on the results of off-pump coronary artery bypass grafting surgery// International Journal of Biomedicine, 2017; 7(3):175-179.
14. Moeller CH, Perko MJ, Lund JT et al. No major differences in 30-day outcomes in high-risk patients randomized to off-pump versus on-pump coronary bypass surgery: the best bypass surgery trial// Circulation, 2010; 121:498-504.
15. Ki-Bong Kim, Jun Sung Kim, Hyun-Jae Kang et al. Ten-year experience with off-pump coronary artery bypass grafting: lessons learned from early postoperative angiography// J Thorac Cardiovasc Surg 2010;139:256-62.

16. Puskas J., Thourani V. et al. Off-pump coronary artery bypass disproportionately benefits high-risk patients// *Ann Thorac Surg* 2009; 88: 1142-7.
17. Parolari A., Pesce L.L. et al. Performance of EuroSCORE in CABG and off-pump coronary artery bypass grafting: single institution experience and meta-analysis// *European Heart Journal* 2009; 30: 297–304.
18. Yong-Nam Youn et al. Can the EuroSCORE predict the early and mid-term mortality after off-pump coronary artery bypass grafting// *Ann Thorac Surg* 2007; 83: 2111-17.
19. Yaku H., Doi K. and Okawa K. Off-Pump coronary artery bypass grafting revisited: experience and evidence from Japan// *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2013; Vol. 19: 83–94.
20. Archbold RA, Curzen NP. Off-pump coronary artery bypass graft surgery: the incidence of postoperative atrial fibrillation// *Heart* 2003; 89: 1134–1137.
21. Stevens L-M., Noiseux N., Avezum A. et al. Conversion after off-pump coronary artery bypass grafting: the CORONARY trial experience// *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 2017 (51); 539–546.
22. Castellanos M., Carnero M., Cobiella F. et al. Off-Pump to On-Pump Emergency Conversion: Incidence, Risk Factors, and Impact on Short- and Long-Term Results// *J Cardiac Surgery*, 2015; 30:735-745.
23. Pullan M., Oo A., Poullis M.. Off Pump Conversion: In-hospital Mortality and Long-Term Survival// *Thorac Cardiovasc Surg.*, 2017; Jun, 65(4):296-301.
24. Sewell WH, Swell KV. Technique for the coronary snake graft operation. *Ann Thorac Surg*, 1976; 22:58-65.
25. Al-Ruzzeh S, Bustami M, Khan S, Amrani M. The early clinical and angiographic outcome of sequential coronary artery bypass grafting with the off-pump technique. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2002; 123:525-530.
26. Christenson JT, Schmuziger M. Sequential venous bypass grafts: Results 10 years later. *Ann Thorac Surg*, 1997; 63:371-376.
27. Gwozdziewicz M, Nemeo P, Simek M, Hajek R, Troubil M. Sequential bypass grafting on the beating heart: blood flow characteristics. *Ann Thorac Surg*, 2006; 82:620-623.
28. Quigley RL. Sequential bypass on the beating heart can be achieved without compromising patient safety or regional myocardial blood flow. *Inter Surg*, 2010; 95:257-260.
29. Quigley RL, Dienhart KJ, Pelkowski DJ, Evans LC. Coronary artery bypass with “snake” graft: 15 year follow-up. *Circulation*, 1986; 74 (suppl III): 30-36.
30. Brian F. Buxton, Sean D. Galvin. The history of arterial revascularisation: from Kolesov to Tector and beyond. *Ann Cardiothorac Surg*, 2013; 2:419-426.
31. Halbersma W.B., Arrigoni S., Mecozzi et al. Four-year outcome of OPCAB no-touch with total arterial Y-graft: making the best treatment a daily practice. *Ann Thorac Surg.*, 2009; 88:796-801.

32. Mariani MA, D'Alfonso A, Grandjean JG. Total arterial off-pump coronary surgery: time to change our habits? Ann. Thorac. Surg., 2004; 78:1591-7.
33. Navia D., Vrancic M., Vaccarino G et al. Total arterial off-pump coronary revascularization using bilateral internal thoracic arteries in triple vessel disease: surgical technique and clinical outcomes. Ann Thorac Surg., 2008; 86:524-31.
34. Yadava O.P. Anaortic total arterial OPCAB – Panacea to all ills? Indian Heart J., 2015; 67:196-200.

Бичими 60x84^{1/16}. Рақамли босма усули. Times гарнитураси.
Шартли босма табоғи: 1,5. Адади 50. Буюртма № 48.

«Тошкент кимё технология институти» босмахонасида чоп этилган.
Босмахона манзили: 100011, Тошкент ш., Навоий кўчаси, 32-уй.